

DERWENT-ACC-NO: 1993-360731
DERWENT-WEEK: 199733
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Transmitter, receiver and circuit for photoelectric
intruder detection
- evaluates time difference between zero-crossings of
signals from
photodetector output shaper and
modulation-oscillator-driven Schmitt trigger

INVENTOR: ARGAST, M

PATENT-ASSIGNEE: LEUZE ELECTRONIC GMBH & CO[LEUZN]

PRIORITY-DATA: 1992DE-4215272 (May 9, 1992)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
DE 4215272 A1	November 11, 1993	N/A
005	G01S 017/32	
DE 59306637 G	July 10, 1997	N/A
000	G01S 017/02	
EP 569686 A1	November 18, 1993	G
008	G01S 017/02	
DE 4215272 C2	November 17, 1994	N/A
005	G01S 017/32	
EP 569686 B1	June 4, 1997	G
007	G01S 017/02	

DESIGNATED-STATES: DE FR GB IT SE DE FR GB IT SE

CITED-DOCUMENTS: DE 2403052; DE 3236360 ; DE 3330872 ; DE
3804073 ; DE 4102152
; DE 4119797 ; EP 520247 ; FR 2225064

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
DE 4215272A1	N/A	1992DE-4215272
	May 9, 1992	
DE 4215272A1	Add to	DE 4119797

	N/A	
DE 59306637G	N/A	1993DE-0506637
	March 13, 1993	
DE 59306637G	N/A	1993EP-0104132
	March 13, 1993	
DE 59306637G	Based on	EP 569686
	N/A	
EP 569686A1	N/A	1993EP-0104132
	March 13, 1993	
DE 4215272C2	N/A	1992DE-4215272
	May 9, 1992	
DE 4215272C2	Add to	DE 4119797
	N/A	
EP 569686B1	N/A	1993EP-0104132
	March 13, 1993	

INT-CL (IPC): G01S007/48; G01S017/02 ; G01S017/32 ;
G08B013/187

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4215272A

BASIC-ABSTRACT: The intruder detection circuitry reflects a beam from a diode laser (10) from a reference surface (14) at a known distance (a) to a photodetector (12) linked to an amplifier (20) and pulse squarer (21). An oscillator (17) feeds the laser brightness modulator (16) and the Schmitt trigger (18) whose output phase is compared (19) with that of the received and squared pulse (Ue).

A set-point value derived (20',23) from the received signal is stored in EEPROM (24) together with another incorporating a tolerance (a'). Any intrusion (26) provokes sufficient dephasing to trigger an alarm relay (27).

USE/ADVANTAGE - For contactless detection of objects or intruders in the monitored region, already available components are used in determin. of distance from optical propagation time.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4215272C

EQUIVALENT-ABSTRACTS: The photoelectric monitoring device

described has a light transmitter (10), a light receiver (120) and a circuit for evaluating signals. The region being monitored is bounded by a reference surface and the signal received, generated by the light radiation, reflected by the reference surface on the light receiver, is fed through an analogue/digital converter to a computer (25) which calculates the distance of the reference surface from the light transmitter/receiver, with a tolerance, from the light transit time, and evaluates the signal amplitude of the laser light used.

This value is stored, as a nominal value, in a non-volatile memory (24) and compared cyclically with actual values. A warning process is started in the case of a difference.

USE/ADVANTAGE - Suitable for monitoring installations. There is an improvement in accuracy and reliability.

EP 569686B

Surveillance equipment comprising a transmitter (10), a receiver (12) and a circuit arrangement for signal evaluation and being for the contactless detection of objects in the region to be surveyed or penetrating into this region, in which equipment the transmitter (10) and the receiver (12) are arranged on the same side and the region to be surveyed is bounded by a reference surface (14), wherein a laser serves as the transmitter (10), the target transit time of the laser beam is ascertained by electronic measurement of the phase shift between the received signal and a comparison signal and this target phase value is compared with the actual phase values, characterised thereby, that the transmitted signals reflected by the reference surface (14)

and impinging on the receiver (12) are fed by way of an analog-to-digital converter (23) to a microcontroller (25), which computes the distance of the reference surface from the transmitter (10) and the receiver (12) inclusive of an upper and a lower distance value tolerance limit, that an upper and a lower tolerance limit is computed in the microcontroller (25) for the level of the instantaneous received signals, that the level and the distance value of the transmitted signals, which are reflected by the reference surface (14) and form the target values, are compared cyclically in the microcontroller (25) with the level and the distance value of the instantaneous received signals, which form the actual values, and that a warning and/or switching-off operation is triggered for reporting an object present in the surveillance region in the case of an actual value lying outside the tolerance limits of the associated target value.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/3 Dwg.1/3 Dwg.1/3

TITLE-TERMS:

TRANSMIT RECEIVE CIRCUIT PHOTOELECTRIC INTRUDE DETECT
EVALUATE TIME DIFFER ZERO
CROSS SIGNAL PHOTODETECTOR OUTPUT SHAPE MODULATE OSCILLATOR
DRIVE SCHMITT
TRIGGER

DERWENT-CLASS: W05 W06

EPI-CODES: W05-B01C2; W06-A06;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1993-278466

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ ⑫ Offenlegungsschrift
⑯ ⑯ DE 42 15 272 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
G 01 S 17/32
G 01 S 7/48

DE 42 15 272 A 1

⑯ ⑯ Aktenzeichen: P 42 15 272.0
⑯ ⑯ Anmeldetag: 9. 5. 92
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 11. 11. 93

⑯ ⑯ Anmelder:
Leuze Electronic GmbH + Co, 73277 Owen, DE

⑯ ⑯ Zusatz zu: P 41 19 797.6

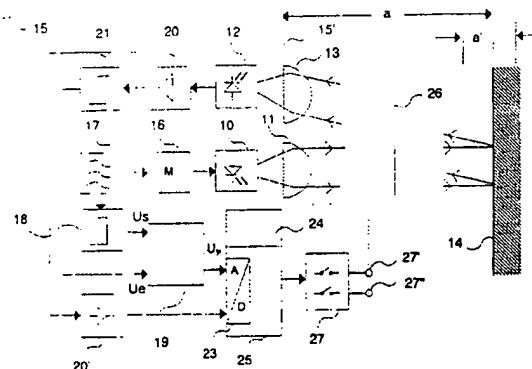
⑯ ⑯ Erfinder:
Argast, Martin, Dipl.-Ing. (FH), 7435 Hülben, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ ⑯ Einen Sender, einen Empfänger und eine Schaltungsanordnung zur Signalauswertung aufweisende lichtelektrische Überwachungseinrichtung

⑯ ⑯ Eine derartige Überwachungseinrichtung ist Gegenstand des Hauptpatents ... (Patentanmeldung P 4119797.6-35). Hierbei dient als Bewertungsgröße für Distanz der Referenzfläche u. a. die Lichtlaufzeit. In Weiterbildung dieser Überwachungseinrichtung sollen vorhandene Bauelemente für die Ermittlung der Distanz über die Lichtlaufzeit weitgehend mit einbezogen und auch in geringem Abstand von der Frontseite des Gehäuses der Überwachungseinrichtung in die Überwachungszone eindringende Objekte noch sicher erfaßt werden.

Als Lichtsender (10) dient ein Laser, und die Soll-Lichtlaufzeit wird durch Messung der Phasenverschiebung zwischen dem Empfangssignal U_s und einem Vergleichssignal U_e ermittelt, der Phasenwert im Datenspeicher (24) des Mikroprozessors (25) gespeichert und mit den Phasenistwerten verglichen.



DE 42 15 272 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 93 308 045/339

5/47

Beschreibung

Gegenstand des Hauptpatents (Patentanmeldung P 41 19 797.6-52) ist eine einen Sender, einen Empfänger und eine Schaltungsanordnung zur Signalauswertung aufweisende Überwachungseinrichtung für das berührungslose Erfassen von im zu überwachenden Bereich befindlichen oder in diesen Bereich eindringenden Objekten, bei der Sender und Empfänger auf derselben Seite angeordnet sind und der zu überwachende Bereich durch eine Referenzfläche begrenzt ist. Der von der Referenzfläche auf den Sender zurückgeworfene Anteil der Sendesignale wird dabei über einen Analog/Digitalwandler einem Mikrocomputer zugeführt, der die Distanz der Referenzfläche vom Sender/Empfänger einschließlich einer oberen und unteren Distanz-Toleranzgrenze sowie die Signalamplitude einschließlich einer oberen und unteren Amplituden-Toleranzgrenze der Empfangssignale berechnet, diese Werte als Sollwerte in einem nicht flüchtigen Speicher speichert und zyklisch mit den Istwerten vergleicht, die beim Abweichen von einem der festgelegten Sollwerte einen Warnvorgang auslösen. Dabei dient im Falle der Ausbildung der Überwachungseinrichtung als Lichttaster als Bewertungsgröße für die Distanz der Referenzfläche unter anderem die Lichtlaufzeit.

Der Erfindung liegt in Weiterbildung des Gegenstands des Hauptpatents die Aufgabe zugrunde, für die Ermittlung der Distanz über die Lichtlaufzeit bereits vorhandene Bauelemente weitgehend mit einzubeziehen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung wird im nachstehenden anhand der Zeichnung erläutert.

Es zeigen: Fig. 1 eine als Lichttaster ausgebildete Überwachungseinrichtung in Blockdarstellung mit untereinander angeordneter Sende- und Empfangsoptik,

Fig. 2 die Sende- und Empfangsoptik in koaxialer Anordnung,

Fig. 3 ein mittels Umlenkspiegel erzielter koaxialer Verlauf des Sende- und Empfangslichtbündels.

Die Überwachungseinrichtung enthält einen Lichtsender 10 in Form eines Lasers bzw. einer Laserdiode mit räumlich vorgeordneter Sendeoptik 11 sowie einen Lichtempfänger 12 mit diesem zugeordneter Empfangsoptik 13. Der Lichtsender 10 und Lichtempfänger 12 mit den zugehörigen Optiken 11 und 13 sind hier räumlich über- bzw. nebeneinander angeordnet und korrespondieren mit einer Referenzfläche 14, die sich im Abstand a von einer durch die Sendeoptik 11 und/oder die Empfangsoptik 13 gelegten gestrichelt gekennzeichneten Bezugsebene 15 (Gehäusefrontseite) befindet und der ein Toleranzbereich a' zugemessen ist.

Dem Lichtsender 10 ist ein Modulator 16 zugeordnet, der das Sendelicht in seiner Intensität moduliert und der von einem Oszillator 17 gespeist wird. Die Spannung des Oszillators 17 wird über einen Impulsformer 18 (Schmitt-Trigger) einem Phasendetektor 19 als getaktete Eingangsspannung U_e zugeführt. Die von der Referenzfläche 14 reflektierte Strahlungsleistung generiert im Lichtempfänger 12 ein Wechselspannungssignal. Dieses Signal wird, gegebenenfalls nach Verstärkung in einem Verstärker 20, mittels eines weiteren Impulsformers 21 in Rechteckimpulse umgesetzt. Diese Impulse gelangen als Eingangsspannung U_e (Empfangssignal) an einen zweiten Eingang des Phasendetektors 19. Am Ausgang des Phasendetektors 19 steht eine phasenpro-

portionale Spannung U_φ an, die einem Analog/Digitalwandler 23 als Eingangssignal zugeführt und im Datenspeicher 24 eines Mikrocomputers 25 gespeichert wird.

Die Frequenz der dem Phasendetektor 19 über den Oszillator 17 und den Impulsformer 18 zugeführten rechteckförmigen Spannungsimpulse ist vorzugsweise kleiner gleich 10 MHz gewählt.

Für den erfindungsgemäßen Zweck eignet sich beispielsweise ein zwei D-Flip-Flops aufweisender frequenzempfindlicher Phasendetektor, wie er durch Tietze-Schenk, Springer-Verlag, neunte Auflage, Seite 962 bekannt ist.

Der Sollwert der Zeitdifferenz zwischen den positiven Nulldurchgängen U_s und U_e bei freier Überwachungsstrecke (Phasenverschiebung) entspricht der Entfernung a der Referenzfläche 14 von der bzw. einer Bezugsebene 15', wobei die Toleranzstrecke a' mit einbezogen ist. Dieser Sollwert wird im Datenspeicher 24 (EEPROM) des Mikrocomputers 25 gespeichert. Des Weiteren wird die am Ausgang des Verstärkers 20 anstehende Amplitude des bei freier Überwachungsstrecke infolge der von der Referenzfläche reflektierten Strahlung im Lichtempfänger 12 erzeugten Signals über einen Gleichtakt 20' dem A/D-Wandler 23 zugeführt und als Sollwert abgelegt, einschließlich eines Amplituden-Toleranzbereichs.

Die sich beim Eindringen eines Hindernisses 26 in die Überwachungsstrecke a hinsichtlich einer Phasen- und Amplitudenveränderung ergebenden Istwerte weichen von den gespeicherten Sollwerten ab und führen zu einer Warnsignalabgabe am Ausgang 27' eines Relais 27. Bei freier Überwachungsstrecke a wird am Ausgang 27' des Relais 27 Signal "Überwachungsstrecke bzw. Schutzfeld frei" ausgegeben. Die Relaiskontakte 27' und 27'' sind ambivalent.

Durch die Messung der Lichtlaufzeit durch Phasenvergleich und die Doppelbewertung der Empfangssignale nach Phase und Amplitude sind in den Überwachungsbereich gelangende Objekte eindeutig erfaßbar, insbesondere auch solche, die nur eine geringe Entfernung von der Frontseite 15' des Gehäuses der Überwachungseinrichtung aufweisen. Die Überwachungseinrichtung ist in einem Gehäuse 15 untergebracht.

Durch Regelung der Lichtleistung des Lichtsenders 10 abhängig von der Amplitude des Sollempfangssignals ist eine selbsttätige Anpassung an unterschiedliche Reflexionsgrade der Referenzfläche erzielbar. Als Sollwert für eine solche Regelung dient ein im Datenspeicher des Mikrocomputers gespeicherter Schwellenwert, bei dessen Unterschreitung eine Nachregelung der Lichtleistung erfolgt. Führt die Nachregelung zu keiner nennenswerten Verbesserung der Verhältnisse, z. B. wegen Verschmutzung der Optik, erfolgt abhängig von einer definierten Grenzleistung des Lichtsenders eine Warnsignalabgabe.

Im Falle unter- bzw. nebeneinander angeordneter Sende- und Empfangsoptik 11, 13 verlaufen Sende- und Empfangslichtstrahl um einen mehr oder weniger großen Winkel geneigt zueinander, wodurch im Nahbereich eine strahlungsfreie Zone entsteht, die ein Erfassen von in diesem Bereich befindlichen Objekten ausschließt. Um diesen Nachteil zu vermeiden, können, wie Fig. 2 schematisch veranschaulicht, Sende- und Empfangsoptik 11', 13' koaxial zueinander angeordnet werden, so daß Sende- und Empfangslichtbündel 28, 29 parallel zueinander verlaufen. Der Lichtsender ist hier mit 10' bezeichnet, der Lichtempfänger mit 12'.

Eine Ausführungsvariante zur Erzielung einer Ko-

axiallage des Sendelichtbündels und des Empfangslichtbündels zeigt Fig. 3.

Das vom Lichtsender 10" ausgehende Sendelichtbündel 28' wird hier nach Passieren der Sendeoptik 11" mittels eines Umlenkspiegels 30 um 90° in die Richtung der optischen Achse der Empfangsoptik 13" umgelenkt. Das Empfangslichtbündel 29' gelangt parallel zum Sendelichtbündel 28' über die Empfangsoptik 13" zum Lichtempfänger 12".

5

10

Patentansprüche

1. Einen Sender, einen Empfänger und eine Schaltungsanordnung zur Signalauswertung aufweisende lichtelektrische Überwachungseinrichtung, bei der der zu überwachende Bereich durch eine Referenzfläche begrenzt ist und das durch die von der Referenzfläche auf den Lichtempfänger reflektierte Strahlungsleistung im Lichtempfänger generierte Empfangssignal über einen Analog/Digitalwandler einem Mikrocomputer zugeführt wird, der die Distanz der Referenzfläche vom Lichtsender/Lichtempfänger einschließlich einer oberen und unteren Distanzgrenze aus der Lichtlaufzeit berechnet und die Signalamplitude bewertet, diese Werte als Sollwerte in einem nicht flüchtigen Speicher speichert und zyklisch mit den Istwerten vergleicht, die beim Abweichen von den Sollwerten einen Warnvorgang auslösen, nach Patent ... /Patentanmeldung P 41 19 797.6-35), dadurch gekennzeichnet, daß als Lichtsender (10) ein Laser dient, die Soll-Lichtlaufzeit durch elektronische Messung der Phasenverschiebung zwischen dem Empfangssignal und einem Vergleichssignal ermittelt wird, dieser Phasensollwert im Datenspeicher (24) des Mikrocomputers (25) gespeichert und mit den Phasenistwerten verglichen wird.
2. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Licht des Lichtsenders (10) über einen von einem Oszillator (17) gespeisten Modulator (16) in seiner Intensität moduliert ist, die Spannung des Oszillators (17) über einen Impulsformer (18) einem Phasendetektor (19) als getaktetes Vergleichssignal U_s zugeführt wird und an den zweiten Spannungseingang des Phasendetektor (19) die mittels eines weiteren Impulsformers (21) in Rechteckimpulse umgeformten Empfangssignale als Eingangsspannung U_e gelegt sind.
3. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz der über den Oszillator (17) und den Impulsformer (18) dem Phasendetektor (19) zugeführten rechteckförmigen Spannungsimpulse U_s kleiner gleich 10 MHz ist.
4. Überwachungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leistung des Lichtsenders (10) abhängig von der Amplitude des Sollempfangssignals geregelt wird.
5. Überwachungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß nach Erreichen einer definierten Grenzleistung des Lichtsenders (10) eine Warnsignalabgabe erfolgt.
6. Überwachungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Sende- und Empfangsoptik (11', 13') koaxial zueinander angeordnet sind.
7. Überwachungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das

Sendelichtbündel (28') mittels eines Umlenkspiegels (30) in die Richtung der optischen Achse der Empfangsoptik (13") umgelenkt wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

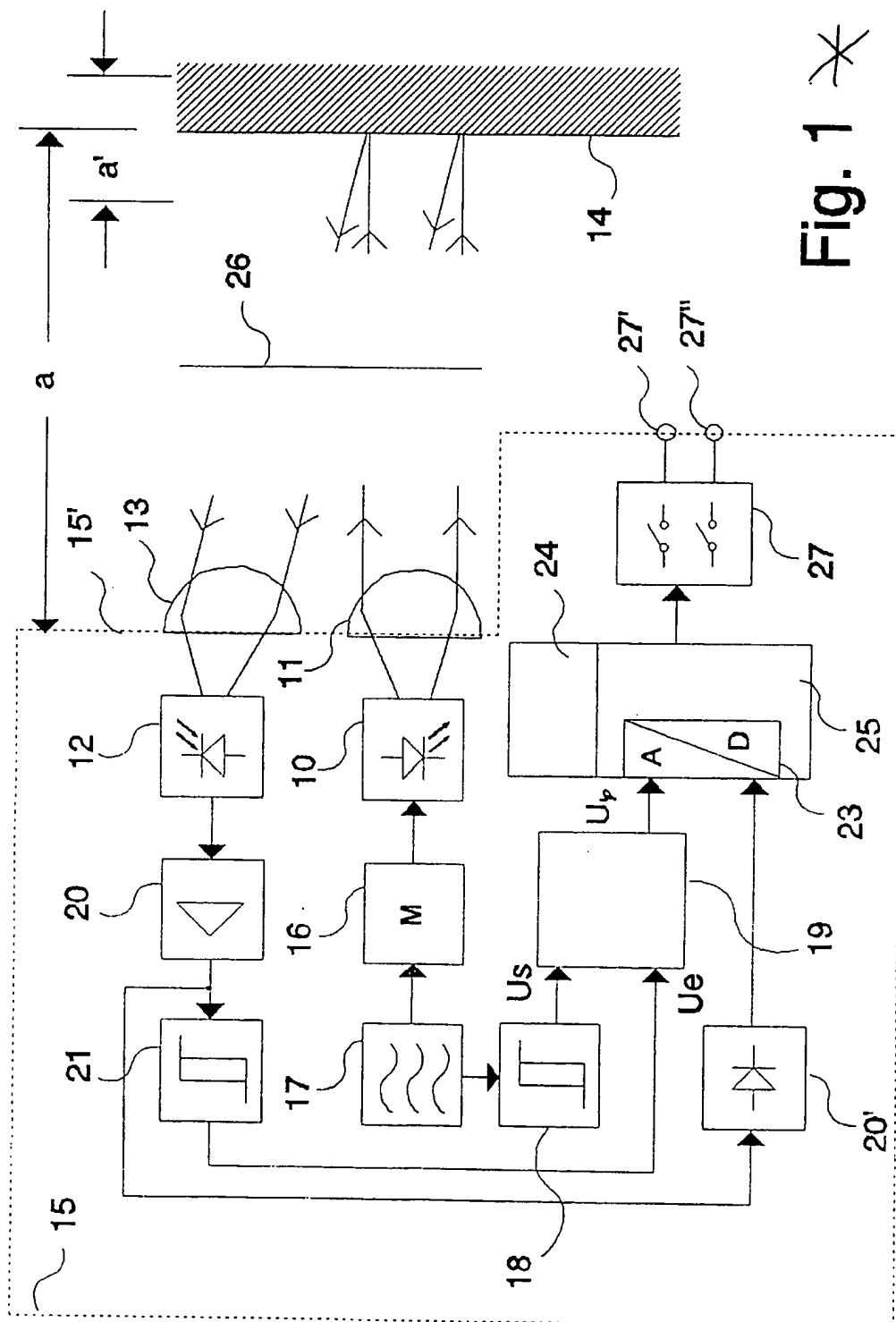


Fig. 1

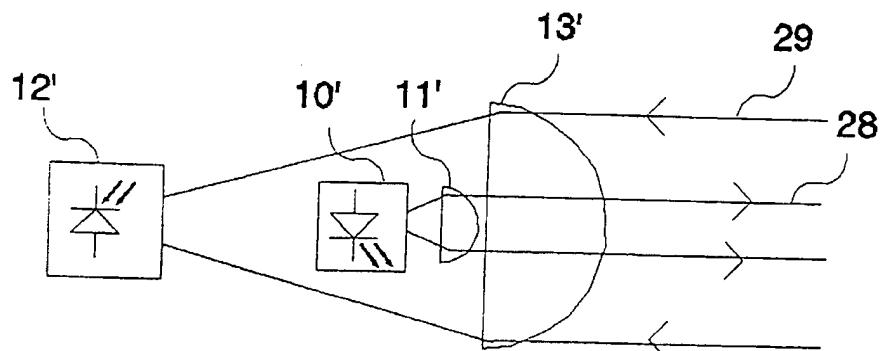


Fig. 2

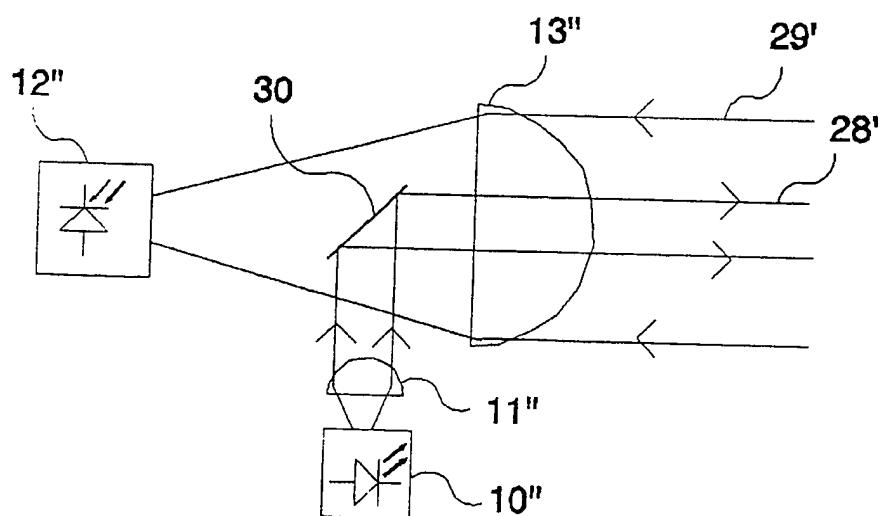


Fig. 3